

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 39 37 896 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 16 J 15/32
F 16 J 9/28

 ②1 Aktenzeichen: P 39 37 896.9
②2 Anmeldetag: 15. 11. 89
④3 Offenlegungstag: 16. 5. 91

(71) Anmelder:
Parker-Prädfa GmbH, 7120 Bietigheim-Bissingen, DE

(74) Vertreter:
Wolff, M. Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

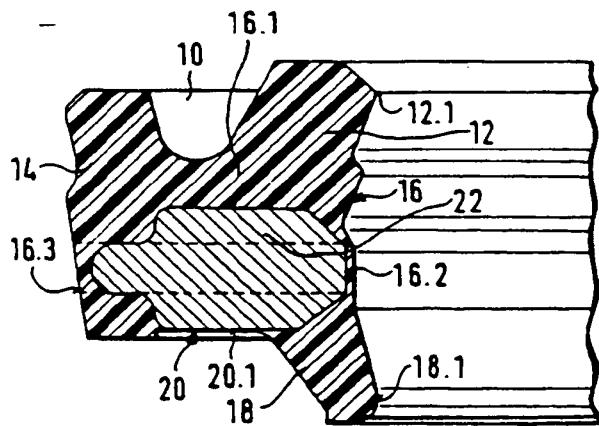
72 Erfinder:
Lenz, Roland, Dipl.-Ing. (FH), 7100 Heilbronn, DE;
Lehmann, Werner, 7123 Sachsenheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verbundelement, insbesondere Nutring-Dichtung

Gegenstand der Erfindung ist ein Verbundelement, insbesondere eine Nutring-Dichtung. Stand der Technik sind Nutring-Dichtungen mit einem Dichtungskörper und einem Stützkörper, der mit ersterem zumindest kraftschlüssig verbunden ist. Nachteil dieser Relativanordnung beider Körper ist die radiale Relativbeweglichkeit des Dichtungs- bezüglich des Stützkörpers, welche zur Reibungserhöhung und sogar zum radialen Abscheren des Dichtungs- vom Stützkörper führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist das Vermeiden der radialen Ausdehnung des Dichtungs- am Stützkörper vorbei. Lösung dieser Aufgabe sind Vertiefungen (24) des Stützkörpers (20) und komplementäre Erhöhungen des Dichtungskörpers (16), die in die sich radial verjüngenden Vertiefungen (24) formschlüssig eingreifen und durch diese bei radialem Belastung abgeblockt werden. Vorteil dieser Lösung ist die sichere Verankerung des Dichtungs- im Stützkörper, welche eine radiale Verlagerung des ersten relativ zum letzteren verhindert.



DE 39 37 8996 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verbundelement, insbesondere eine Nutring-Dichtung für Kolben und deren Stangen einschließlich Plungern, als Abdichtung eines bewegten Maschinenteiles gegen ein stationäres Maschinenteil und/oder als Axialführung des ersten an letzterem; mit einem elastischen Dichtungskörper aus weicherem Material, der einen lagerbaren Grundteil und eine angeformte, radial vorspringende, dynamische Dichtlippe aufweist; und mit einem von dieser entfernt angeordneten, relativ starren Stützkörper aus härterem Material, der in den Grundteil eingefügt und mit diesem zumindest kraftschlüssig verbunden ist.

Verbundelemente dieser Art sind für verschiedene Dichtungszwecke bekannt, denen sie beispielsweise als Nutring-Dichtungen dienen, bei denen ein allgemeines Dichtungsproblem ebenfalls auftritt, das darin besteht, axial neben der dynamischen Dichtlippe einen radialen Freiraum zwischen gelagertem Grundteil und bewegtem Maschinenteil nicht nur zu schaffen, sondern auch unter Druckeinwirkung zu halten, damit die Dichtfunktion ohne Reibungsverluste wirksam werden kann.

Ein Nachteil der bekannten Nutring-Dichtungen der eingangs genannten Art, welche das genannte Problem lösen, ist aber die radiale Relativbeweglichkeit des gelagerten Grundteiles und seines eingefügten Stützteiles in bezug aufeinander. Diese Beweglichkeit führt bei Druckeinwirkung des in den Nutring eindringenden Mediums wie Hydraulikflüssigkeit zu Scherkräften in der radialen Grenzfläche, in der sich der weichere Grundteil und der härtere Stützteil mehr oder weniger innig berühren. Auch dann, wenn die dort vorhandene kraftschlüssige Verbindung des Stütz- mit dem Grundkörper einer tatsächlichen Abscherung widersteht, kann die wegen seiner Weichheit natürlich größere elastische Verformbarkeit des Grundteiles dazu führen, daß dieses in der Nähe des Stützteiles über dessen radiale Begrenzung des oben erwähnten Freiraumes hinaus in diesen ihn radial verkleinernd eindringt, wobei die Reibung mit dem bewegten Maschinenteil unerwünscht zunimmt.

Der Erfundung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verbundelement, insbesondere eine Nutring-Dichtung, der eingangs genannten Art ohne den genannten Nachteil in einer Gestalt zu schaffen, die selbsttätig dafür sorgt, daß eine Ausdehnung des Grundteiles am starren Stützkörper vorbei unterbleibt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der radial angeordnete, scheibenförmige Stützkörper auf seiner der Dichtlippe zugewandten Breitseite mit auf den Achsumfang verteilten axialen Vertiefungen versehen ist, die sich bei radial äußerer oder innerer Dicht- und/oder Führwirkung des Verbundelements radial nach außen bzw. innen fortschreitend verengen; und daß der Grundteil des Dichtungskörpers an seiner am Stützkörper anliegenden Verbundfläche mit komplementären Erhöhungen versehen ist, die für einen radialen Formschluß in die sich radial verjüngenden Vertiefungen axial eingreifen und sich unter radialem Dichtdruck auf den Dichtungskörper materiell verdichten.

Ein Vorteil eines solchen Verbundelements ist die sichere Verankerung des Grundteiles des Dichtungskörpers im Stützkörper, der sich in seinem Wirkungsbe- reich einer radialen Verlagerung des Dichtkörpers mit vollem Erfolg widersetzt. In diesem Zusammenhang hat eine vorhandene kraftschlüssige Verbindung des Stützkörpers mit dem Grundteil nur noch die Bedeutung einer Sicherung des axialen Zusammenhalts beider Ele-

mentbestandteile.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbundelements weisen die Vertiefungen des Stützkörpers und die entsprechenden Erhöhungen des Dichtungskörper-Grundteiles je zwei stetig konvergierende Flanken auf, die in Umfangsrichtung aufeinanderfolgen und vorzugsweise einen radialen, ggf. hohlen, Keil-/stumpf in Umfangsrichtung begrenzen. — Solche Flanken sorgen für eine Selbsthemmung des erfindungsgemäßen Verbundelements bei gleichzeitiger Einfachheit seines Aufbaus, welche sich günstig auf die Gestaltungskosten auswirkt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform bilden auch die in Umfangsrichtung zwischen zwei einander benachbarten Vertiefungen des Stützkörpers gelegenen erhabenen Teile desselben radiale Keile oder Keilstümpfe, die eine in Umfangsrichtung verlaufende Zick-Zack-Linie mit gerundeten Spitzen darstellen. Dadurch ähnelt die Draufsicht der Erhebung des Stützkörpers einem Zahnkranz, der nicht nur gegossen, sondern wahlweise spanabhebend ausgeformt werden kann.

Bei der bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Stützkörper in radialer Richtung wenigstens angeähnert über die ganze radiale Ausdehnung des Dichtungskörper-Grundteiles. In dem im Ausführungsbeispiel der Erfindung gegebenen Annäherungsfall einer Dichtung ist der Stützkörper außerdem auf der radialen Seite des Wirkumfangs der Dichtlippe mit einem Film aus Material des Dichtungskörpers überzogen. — Dieser Film stellt ein Füllmaterial dar und bietet dem Stützkörper Korrosionsschutz. Dieser läßt sich bei einem abstreiferlosen erfindungsgemäßen Verbundelement dadurch verbessern, daß der Stützkörper allseitig in den Dichtungskörper eingebettet und auf seiner der Dichtlippe abgewandten Breitseite mit einem Film aus Material des Dichtungskörpers überzogen ist.

Schließlich weist der Stützkörper der bevorzugten Ausführungsform mit einer von der Dichtlippe axial wegweisenden bekannten Abstreiflippe oder zweiten Dichtlippe zwei spiegelbildliche, einander abgekehrte Breitseiten auf, von denen die eine der Dichtlippe und die andere der Abstreiflippe bzw. der zweiten Dichtlippe zugewandt ist. — Diese Ausgestaltung des Stützkörpers, zu der eine entsprechende Ausgestaltung des Dichtungskörper-Grundteiles gehört, verbürgt den Vorteil des erfindungsgemäßen Verbundelements und damit dessen Problemlosigkeit nicht nur für den Freiraum der dynamischen Dichtlippe, sondern auf gleiche Weise auch für den Freiraum der Abstreiflippe.

Der oben erwähnte Film bietet als Füllmaterial auch den Vorteil, daß der Dichtungskörper-Grundteil neben dem Stützkörper und dieser auf der radialem Seite des Wirkumfangs der dynamischen Dichtlippe nicht exakt bündig liegen müssen, was die Herstellung des Verbundelements vereinfacht.

Im folgenden ist die Erfindung anhand zweier Alternativen der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbundelements, nämlich einer Nutring-Dichtung, im einzelnen erläutert. Es zeigt:

60 Fig. 1 einen in einer Axialebene geführten Querschnitt der ersten Alternative,

Fig. 2a eine vergrößerte Draufsicht beider Breitseiten eines Stützkörpers der ersten Alternative,

Fig. 2b einen Querschnitt nach der gekröpften Linie IIB-IIIB in Fig. 2a durch diesen Stützkörper,

Fig. 3a eine Fig. 2a entsprechende Ansicht eines Stützkörpers der zweiten Alternative,

Fig. 3b einen Schnitt nach der Linie IIIB-IIIB in

Fig. 3a durch jenen Stützkörper.

Die erste Alternative der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbundelementes ist gemäß Fig. 1 eine Nutring-Dichtung für Stangen einschließlich Plungern, die rechts vom Verbundelement zu denken sind, welches selbst in einem rechteckig profilierten, nach rechts offenen Einbauraum angeordnet zu denken ist. Diese kreisringförmige Dichtung weist eine namengebende Ringnut (10) auf, die gegen die Hochdruckseite geöffnet ist und von einer radial inneren dynamischen Dichtlippe (12) mit Dichtkante (12.1) sowie einer radial äußeren, am Grund des Einbauraumes anliegenden statischen Dichtlippe (14) begrenzt ist. Die beiden Dichtlippen (12 und 14) sind durch den lagerbaren Grundteil (16.1) eines Dichtungskörpers aus weichem Material miteinander verbunden. An den Dichtungskörper-Grundteil (16.1) ist außer den beiden axial vorspringenden Dichtlippen (12 und 14) eine in entgegengesetzte Richtung axial vorspringende, der dynamischen Dichtlippe (12) axial gegenüberliegende Abstreiflippe (18) mit Abstreifkante (18.1) einstückig angeformt. Die dynamische Dichtkante (12.1) und die Abstreifkante (18.1) liegen an der abzudichtenden Stange mit radialer Vorspannung an.

In den Dichtungskörper-Grundteil (16.1) ist ein ringscheibenförmiger Stützkörper (20) nahezu eingebettet, wobei nur ein radialer Teil (20.1) seiner niederdruckseitigen Stirnfläche bloßliegt, beispielsweise an der atmosphärischen Luft. An seinem radial inneren Rand ist der aus härterem Material bestehende Stützkörper (20) mit einem Film (16.2) aus dem weicheren Material des Dichtungskörpers (16) versehen. Dieser Film (16.2) erstreckt sich also axial zwischen der dynamischen Dichtlippe (12) und der Abstreiflippe (18), in die er übergeht. An seinem radial äußeren Rand hält der Stützkörper (20) einen radialen Abstand zu einer konischen Umfangsfläche (16.3) des Dichtungskörpers (16), welche dem Grund des Einbauraumes gegenüberliegt. Wie in Fig. 1 durch gestrichelte Linien angedeutet, kann sich der Stützkörper (20) aber wahlweise bis zur Umfangsfläche (16.3) erstrecken.

Bei verschiedenen Varianten der ersten Alternativen kann der Film (16.2) und/oder der in Fig. 1 unterhalb der strichpunktuierten waagrechten Linie gezeigte Teil der ganzen Nutring-Dichtung mit Abstreiflippe fehlen, wobei im zuletzt genannten Falle ohne den zuerst genannten Fall die ganze niederdruckseitige Stirnfläche des Stützkörpers ebenfalls mit einem Film aus dem Material des Dichtungskörpers (16), beispielsweise Polyurethan, überzogen sein kann.

Der beispielsweise aus Aluminium gegossene Stützkörper (20) ist im zuvor genannten Sonderfall auf seiner einen Breitseite glatt, im Ausführungsbeispiel aber gemäß Fig. 2b mit spiegelbildlichen Breitseiten versehen, die je eine Reihe gleichmäßig auf den Ringumfang verteilternoppenartiger, flacher Erhebungen (22) aufweisen, die mit je einer Schrägen (22.1) an den radial inneren Umfang des Stützkörpers (20) heranreichen, nicht dagegen an den radial äußeren Rand des Stützkörpers, in dessen Nähe der ungefähr rechteckige Grundriß der Erhebungen (22) zwei viertelkreisförmige Eckenabrundungen (22.2) zeigt, welche eine Kerbwirkung auf den anliegenden Dichtungskörper-Grundteil (16.1) nicht haben.

Zwischen je zwei einander benachbarten, das heißt in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Erhebungen (22) befindet sich eine Vertiefung (24) in Form eines flachen Hohlkeiles, dessen von je einer der zwei paralle-

len Flanken (22.3) einer Erhebung (22) gebildete Flanken stetig, nämlich geradlinig, in radialer Richtung nach innen konvergieren, wobei der Konvergenzpunkt außerhalb des Mittelpunkts M des Stützkörpers (20) liegt. 5 Die Flanken (22.3) sind eben und liegen in Ebenen, zu denen die Achse (20.2) des Stützkörpers (20) parallel liegt.

Den keilstumpfförmigen Vertiefungen (24) entsprechen nicht gezeigte komplementäre Erhöhungen des 10 Dichtungskörper-Grundteiles (16.1), mit welchen dieses in die Vertiefungen radial nach innen formschlüssig eingreift, wobei der axiale Verbund des Stützkörpers (20) mit dem Dichtungskörper (16) einerseits über die Grundflächen der Vertiefungen (24) und die Oberflächen der Erhebungen (22) sowie andererseits durch die entsprechende gestufte Verbundfläche des Grundteiles (16.1) hergestellt ist.

Sobald der in Fig. 1 durch einen geschweiften Pfeil von der Ringnut (10) zur Erhebung (22) angedeutete 20 Mediumsdruck wirksam wird, versucht er, die in die Vertiefungen (24) eingreifenden Erhöhungen des Dichtungskörper-Grundteiles (16.1) radial nach innen zu drücken. Dabei gibt das weichere Material des Dichtungskörpers (16) so lange nach, bis es von den Erhebungskanten (22.3) des Stützkörpers (20) aus härterem Material so weit verdichtet ist, daß die dabei erzeugte elastische Rückstellkraft des weicheren Materials den Mediumsdruck ausgleicht. Dabei verhindern die Stützkörper-Erhebungen (22) offenbar, daß der Dichtungskörper-Grundteil (16.1) radial nach innen in den Aufnahmerraum des Stützkörpers (20) für die abzudichtende Stange extrudiert wird. Dazu sind die auf das weichere Material des Dichtungskörpers (16) abgestimmten Abmessungen des Stützkörpers (20) so gewählt, daß der Dichtungskörper-Grundteil (16.1) bis zum Erreichen des maximalen Mediumsdruckes den inneren Rand des Stützkörpers (20) radial nach innen nicht mehr überschreitet als der Film (16.2).

Die zweite Alternative ist eine Nutring-Dichtung für 40 Kolben und entspricht der ersten weitgehend bis auf einen anderen Stützkörper (120) und eine dementsprechende Abwandlung des Dichtungskörper-Grundteiles. Deshalb wird von der zweiten Alternative, die eine die Abstreiflippe (18) ersetzende zweite dynamische Dichtlippe in symmetrischer Anordnung zur ersten aufweist, nur der Stützkörper (120) dargestellt und auch dieser nur insoweit, als er vom Stützkörper (20) abweicht. Einander gleichende oder entsprechende Stützkörperteile sind mit um 100 höheren Bezugszahlen versehen. —

50 Hier wird radial innen zu außen und umgekehrt.

Die pyramidenstumpfförmigen Erhebungen (122), die vom radial äußeren Rand des Stützkörpers (120) nicht bis zu dessen radial innerem Rand reichen, wo ein in Umfangsrichtung durchgehender flacher Kreisring 55 (122.4) besteht, zeigen im Verlauf ihrer schrägen Flanken (122.3) und Kanten-Abrundungen (122.2) ungefähr den Verlauf einer Zick-Zack-Linie mit gerundeten Spitzen, also die Gestalt eines Zahnkranzes, zwischen dessen erhabene Zähne der Dichtungskörper-Grundteil mit den sich radial nach außen verjüngenden Vertiefungen (124) entsprechenden Erhöhungen formschlüssig eingreift.

Patentansprüche

1. Verbundelement, insbesondere Nutring-Dichtung für Kolben und deren Stangen einschließlich Plungern, als Abdichtung eines bewegbaren Ma-

schinenteiles gegen ein stationäres Maschinenteil und/oder als Axialführung des ersteren an letzterem; mit einem elastischen Dichtungskörper (16) aus weicherem Material, der einen lagerbaren Grundteil (16.1) und eine angeformte, radial vorspringende, dynamische Dichtlippe (12) aufweist; und mit einem von dieser entfernt angeordneten, relativ starren Stützkörper (20) aus härterem Material, der in den Grundteil (16.1) eingefügt und mit diesem zumindest kraftschlüssig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der radial angeordnete, scheibenförmige Stützkörper (20; 120) auf seiner der Dichtlippe (12) zugewandten Breitseite mit auf den Achsumfang verteilten axialen Vertiefungen (24; 124) versehen ist, die sich bei radial äußerer oder innerer Dicht- und/oder Führwirkung des Verbundelements radial nach außen bzw. innen fortschreitend verengen; und daß der Grundteil (16.1) des Dichtungskörpers (16) an seiner am Stützkörper (20; 120) anliegenden Verbundfläche mit komplementären Erhöhungen versehen ist, die für einen radialen Formschluß in die sich radial verjüngenden Vertiefungen (24; 124) axial eingreifen und sich unter radialem Dichtdruck auf den Dichtungskörper (16) materiell verdichten. 25

2. Verbundelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen (24; 124) des Stützkörpers (20; 120) und die entsprechenden Erhöhungen des Dichtungskörpers (16)-Grundteiles (16.1) je zwei stetig konvergierende Flanken (22.3; 122.3) aufweisen, die in Umfangsrichtung aufeinanderfolgen (Fig. 2a; 3a).

3. Verbundelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Flanken (22.3; 122.3) jeder Vertiefung (24; 124) bzw. Erhöhung einen radialen, ggf. hohlen, Keil-/stumpf in Umfangsrichtung begrenzen (Fig. 2a; 3a).

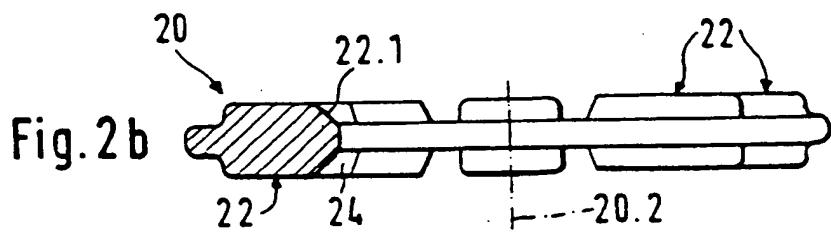
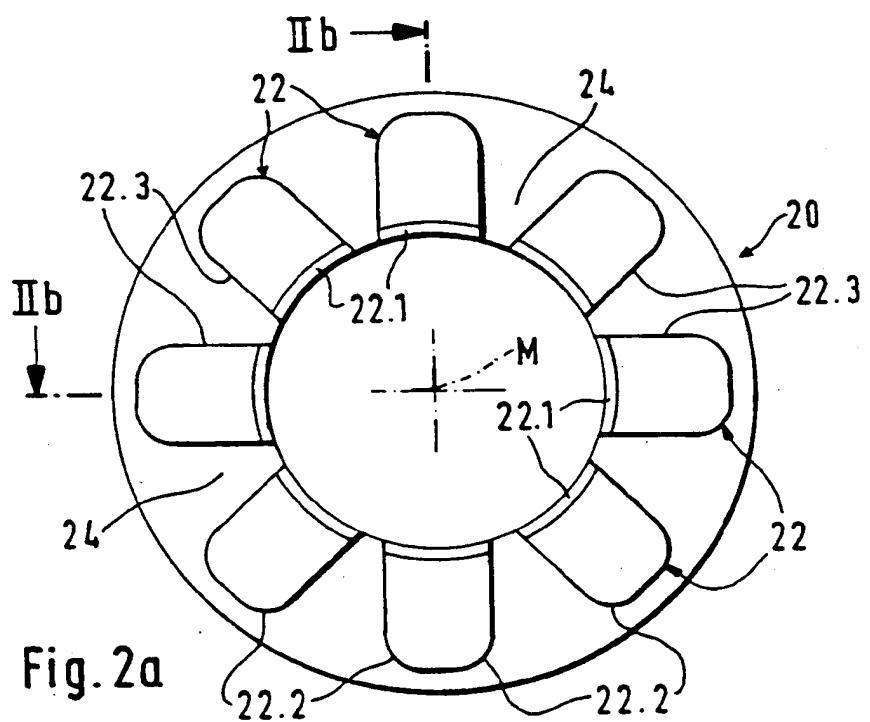
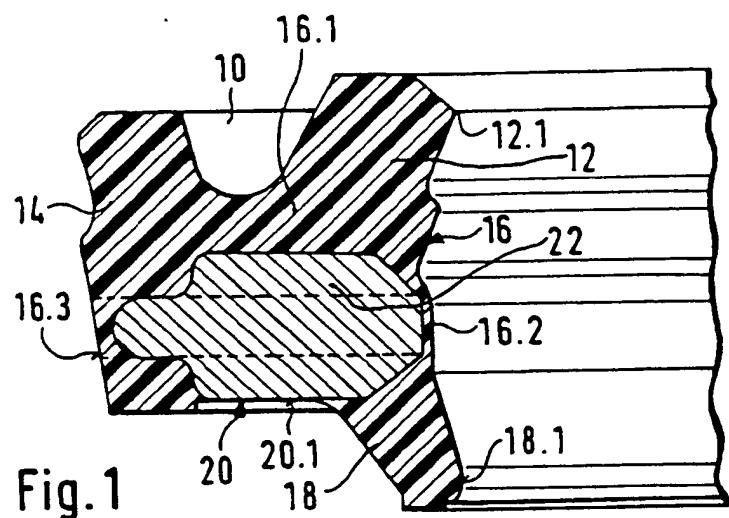
4. Verbundelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch die in Umfangsrichtung zwischen zwei einander benachbarten Vertiefungen (124) des Stützkörpers (120) gelegenen erhobenen Teile (122) desselben radiale Keile oder Keilstümpfe bilden, die eine in Umfangsrichtung verlaufende Zick-Zack-Linie mit gerundeten Spitzen darstellen (Fig. 3a). 45

5. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (20) sich in radialer Richtung wenigstens angenähert über die ganze radiale Ausdehnung des Dichtungskörpers (16)-Grundteiles (16.1) erstreckt und im Annäherungsfalle einer Dichtung auf der radialen Seite des Wirkumfanges der Dichtlippe (12) mit einem Film (16.2) aus Material des Dichtungskörpers (16) überzogen ist (Fig. 1). 50

6. Verbundelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (20) allseitig in den Dichtungskörper (16) eingebettet und auf seiner der Dichtlippe (12) abgewandten Breitseite (20.1) mit einem Film aus Material des Dichtungskörpers (16) überzogen ist. 55

7. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer von der Dichtlippe (12) axial wegweisenden Abstreiflippe (18) oder zweiten Dichtlippe, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (20; 120) zwei spiegelbildliche, einander abgekehrte 65 Breitseiten aufweist, von denen die eine der Dichtlippe (12) und die andere der Abstreiflippe (18) bzw. der zweiten Dichtlippe zugewandt ist (Fig. 2b; 3b).

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



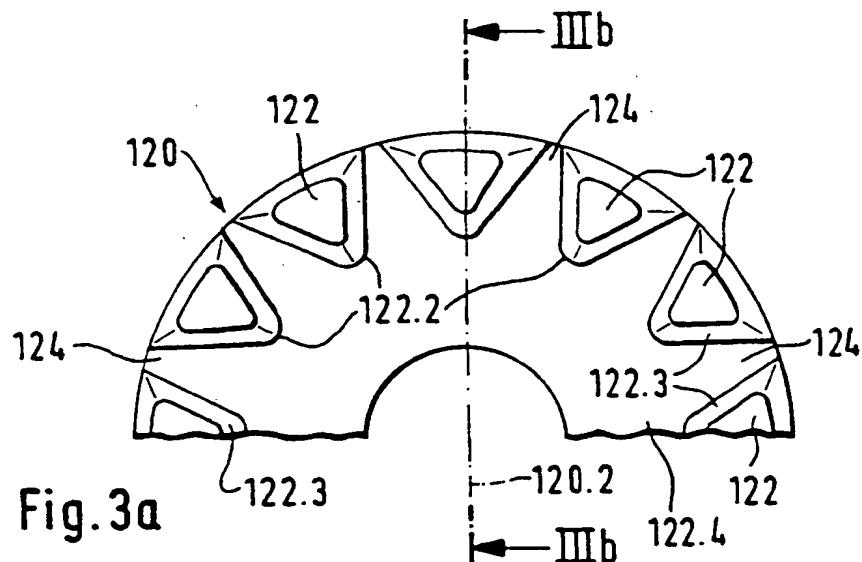


Fig. 3a

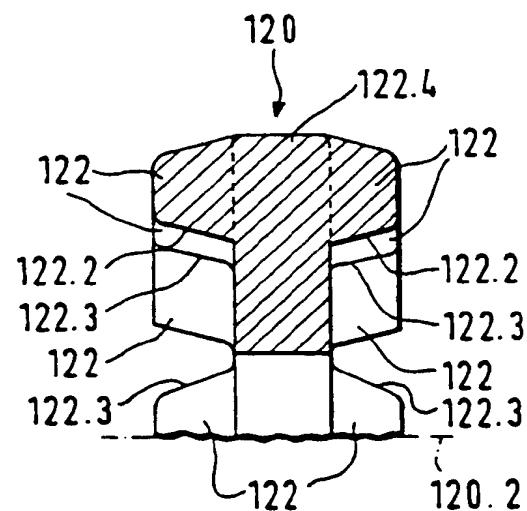


Fig. 3b

Composite piston groove ring seal - has washer-type support body with axial recesses for bosses on seal base

Patent Number: DE3937896

Publication date: 1991-05-16

Inventor(s): LENZ ROLAND DIPLO ING (DE); LEHMANN WERNER (DE)

Applicant(s): PARKER PRAEDIFA GMBH (DE)

Requested Patent: DE3937896

Application Number: DE19893937896 19891115

Priority Number(s): DE19893937896 19891115

IPC Classification: F16J9/28; F16J15/32

EC Classification: F16J15/32B7, F16J15/32B7B

Equivalents:

Abstract

The composite piston sealing ring works between moving and stationary components and/or forming an axial guide for the former. It has an elastic sealing body (16) of softer material with a mounting base (16.1) and a lip (12). Clear of the latter is a relatively rigid support body (20) of harder material, positively secured in the base.

The radial, washer-type body has axial recesses at intervals round the periphery at its wide side, facing the lip and narrowing in the radial direction towards the inside or outside. Mating bosses are formed on the surface of the base, bearing against the body and engaging in the recesses in the axial direction to compress the sealing body under radial sealing pressure.

ADVANTAGE - No base expansion beyond support body.

Data supplied from the esp@cenet database - I2